

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005050

International filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-095734
Filing date: 29 March 2004 (29.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 31 March 2005 (31.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

15.3.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 3 月 2 9 日
Date of Application:

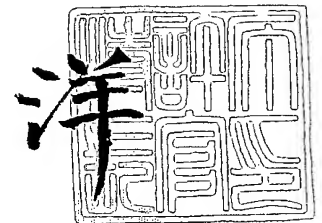
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 9 5 7 3 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 9 5 7 3 4]

出 願 人 パイオニア株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 2 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 1 4 7 0 0

【書類名】 特許願
【整理番号】 58P0951
【提出日】 平成16年 3月29日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G01C 21/00
G08G 1/0962

【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総
合研究所内
【氏名】 藤田 隆二郎

【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総
合研究所内
【氏名】 井上 博人

【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総
合研究所内
【氏名】 市原 直彦

【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総
合研究所内
【氏名】 塩田 岳彦

【特許出願人】
【識別番号】 000005016
【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】
【識別番号】 100079119
【弁理士】
【氏名又は名称】 藤村 元彦

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 016469
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9006557

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

車両に搭載されその車両前方を撮影するカメラを備え、前記カメラによって撮影された前記車両前方の画像が示す道路景観を解析する道路景観解析装置であって、

前記カメラによって撮影された前記車両前方の画像を対角線で複数の領域に分割する画像分割手段と、

前記複数の領域各々の画像内容を個別に解析する解析手段と、を含むことを特徴とする道路景観解析装置。

【請求項 2】

前記画像分割手段は、前記車両前方の画像を 2 つの対角線で 4 領域に分け、

前記解析手段は、前記 4 領域各々の画像内容を個別に解析することを特徴とする請求項 1 記載の道路景観解析装置。

【請求項 3】

前記解析手段は、前記 4 領域のうちの下方領域の画像について道路解析処理を行う道路解析手段と、前記 4 領域のうちの左右領域各々の画像について風景解析処理を行う風景解析手段と、前記 4 領域のうちの上方領域の画像について背景解析処理を行う背景解析手段と、を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の道路景観解析装置。

【請求項 4】

前記道路解析手段は、前記下方領域の画像に応じて道路の白線認識を行ってその近似直線を算出する手段と、前記近似直線の直線距離を計測する手段と、前記近似直線に応じて車線幅を計測する手段と、前記下方領域の画像に応じて路面状況を認識する手段と、を含むことを特徴とする請求項 3 記載の道路景観解析装置。

【請求項 5】

前記風景解析手段は、前記左右領域各々の画像の緑色率及び青色率を検出して森林及び海の割合を推定する手段と、前記左右領域各々の画像の色分布を検出する手段と、前記左右領域各々の画像のフラクタル次元解析を行う手段と、を含むことを特徴とする請求項 3 記載の道路景観解析装置。

【請求項 6】

前記背景解析手段は、前記上方領域の画像の青色率を検出して青空の割合を推定する手段と、前記上方領域の画像の色分布を検出して背景主要物を推定する手段と、前記背景主要物までの距離を計測する手段と、を含むことを特徴とする請求項 3 記載の道路景観解析装置。

【請求項 7】

前記解析手段は、前記道路解析処理の結果に応じて複数の道路特徴の指数を各々設定する手段と、前記左右領域各々について前記風景解析処理の結果に応じて複数の風景特徴の指数を各々設定する手段と、前記背景解析処理の結果に応じて複数の風景特徴の指数を各々設定する手段と、前記複数の道路特徴の指数の平均値を道路快適度として算出する手段と、前記左右領域各々について前記複数の風景特徴の指数の平均値を左右の風景快適度として算出する手段と、前記複数の背景特徴の指数の平均値を背景快適度として算出する手段と、前記道路快適度と前記左右の風景快適度と前記背景快適度との平均値を道路景観快適度として算出する手段と、を備えたことを特徴とする請求項 3 記載の道路景観解析装置。

【請求項 8】

前記解析手段は、前記複数の道路特徴の指数のうちの最大値の道路特徴と、前記複数の風景特徴の指数のうちの最大値の風景特徴と、前記複数の背景特徴の指数のうちの最大値の背景特徴と、を含む文書データを作成する文書データ作成手段を有することを特徴とする請求項 7 記載の道路景観解析装置。

【請求項 9】

前記複数の道路特徴は道路の直線度、路面の綺麗さ及び道路幅の広さであり、前記複数の風景特徴は森林及び海の割合、看板の少なさ並びに複雑度であり、前記複数の背景特徴

は青空率、標識の少なさ及び開放度であることを特徴とする請求項7記載の道路景観解析装置。

【請求項10】

前記カメラによって撮影された前記車両前方の画像中に障害物が存在するか否かを判別する手段と、前記車両前方の画像中に前記障害物が存在しない場合に前記画像分割手段及び前記解析手段を活性化させる手段とを更に備えたことを特徴とする請求項1記載の道路景観解析装置。

【請求項11】

前記障害物は車両であることを特徴とする請求項10記載の道路景観解析装置。

【請求項12】

車両前方を撮影して得られた前記車両前方の画像が示す道路景観を解析する道路景観解析方法であって、

前記車両前方の画像を対角線で複数の領域に分割する画像分割ステップと、

前記複数の領域各々の画像内容を個別に解析する解析ステップと、を含むことを特徴とする道路景観解析方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】道路景観解析装置及び方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両前方の道路景観を解析する道路景観解析装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

車両前方の道路景観を解析する従来方法としては、カメラによって撮影された道路景観画像をコンピュータに取り込んで画像全体に対して解析を行う方法がある。その具体的な解析手法としては、画像全体に対して景観の複雑度を求めるためにフラクタル解析を施し、草木等の緑視率を算出し、また、道路が画像を占める割合を道路率として計算することが採用されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来の道路景観解析においては、カメラによって撮影された車両前方の画像を単にフラクタル解析等の様々な解析手法を用いて解析するだけでは車両前方の道路景観についての的確な解析結果を得ることができないという問題点があった。

【0004】

本発明が解決しようとする課題には、上記の欠点が一例として挙げられ、車両前方の道路景観についての的確な解析結果を得ることができる道路景観解析装置及び方法を提供することが本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1に係る発明の道路景観解析装置は、車両に搭載されその車両前方を撮影するカメラを備え、前記カメラによって撮影された前記車両前方の画像が示す道路景観を解析する道路景観解析装置であって、前記カメラによって撮影された前記車両前方の画像を対角線で複数の領域に分割する画像分割手段と、前記複数の領域各々の画像内容を個別に解析する解析手段と、を含むことを特徴としている。

【0006】

請求項11に係る発明の道路景観解析方法は、車両前方を撮影して得られた前記車両前方の画像が示す道路景観を解析する道路景観解析方法であって、前記車両前方の画像を対角線で複数の領域に分割する画像分割ステップと、前記複数の領域各々の画像内容を個別に解析する解析ステップと、を含むことを特徴としている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0008】

図1は本発明による道路景観解析装置を示している。この道路景観解析装置は、車両に搭載され、カメラ1、画像処理装置2、入力装置3及び出力装置4を備えている。カメラ1は例えば、CCDカメラからなり、車両前方を撮影するように車両に取り付けられている。カメラ1の出力は画像処理装置2に接続されている。

【0009】

画像処理装置2は、例えば、マイクロコンピュータからなり、カメラ1から供給される画像データを入力して画像データが示す道路景観を解析処理する。解析処理の詳細については後述する。

【0010】

入力装置3及び出力装置4は画像処理装置2に接続されている。入力装置3は例えば、キーボードからなり、入力操作に応じた指令を画像処理装置2に供給する。出力装置4は例えば、ディスプレイからなり、画像処理装置2による道路景観の解析処理を表示する。

【0011】

道路景観解析処理においては画像処理装置2内のプロセッサ(図示せず)は、図2に示すように、まず、カメラ1からの画像データを取り込み(ステップS1)、その画像データが示す画像(静止画)に障害物が存在するか否かを判別する(ステップS2)。障害物とは道路景観以外の先行車両や駐車車両である。例えば、今回取り込んだ画像データとその直前までの複数の画像データと比較して障害物が存在すると判別することが行われる。障害物が存在するならば、ステップS1に戻って新たな画像データを取り込む。なお、障害物が全く存在しないという場合は少ないので、ステップS2では画像に示された障害物部分の総量が閾値より多いか否かが判別しても良い。

【0012】

画像に障害物が存在しない場合には、その画像を対角線で4つの領域に分割する(ステップS3)。図3に示すように画像は4角形であり、対角線A、Bによって上下及び左右の4つの領域に分割される。上方領域は背景領域、下方領域は道路領域、左右領域は風景領域とされる。

【0013】

下方領域の画像に応じて道路解析処理を行い(ステップS4)、左右領域の画像に応じて風景解析処理を行い(ステップS5)、上方領域の画像に応じて背景解析処理を行う(ステップS6)。

【0014】

ステップS4の道路解析処理では、図4に示すように、白線認識及び近似直線算出が行われる(ステップS41)。すなわち、道路上の白線が認識され、その白線の近似直線が算出される。白線認識方法としては例えば、特開平6-333192号公報に示された方法がある。この白線認識方法では、画像データに基づいて白線候補点が抽出され、その白線候補点のうちの各2点間線分の基準線に対する角度の度数分布が求められ、度数分布に基づいて白線の基準線に対する実角度及び白線に含まれる実候補点が抽出されると共に、実角度及び実候補点に基づいて白線の近似直線が決定される。

【0015】

次に、直線距離計測及び車線幅計測が行われる(ステップS42)。直線距離計測では、認識された白線が近似直線から外れる点が求められる。その点までの直線の距離が直線距離とされ、直線距離が長いほど、走りやすい快適な道路と判定され、高得点が設定される。また、直線近似ができない急カーブの道路であるほど低得点が設定される。車線幅計測方法としては例えば、特開2002-163642号公報に示された方法がある。すなわち、道路上の車線位置を特定し、現在の車線位置とその過去の履歴とに基づいて、レーン幅を推定することが行われる。

【0016】

更に、路面状況認識及びスコア化が行われる(ステップS43)。路面状況認識とは、路面が舗装されているか否かを色分布解析により識別することである。また、ドライ、ウェット及び雪のような天候に対応した路面状況を認識しても良い。特開2001-88636号公報には雪、砂利道等の路面状況の認識方法が示されており、この方法を用いても良い。スコア化では舗装路面が高得点とされ、未舗装の路面が低得点とされる。

【0017】

ステップS41~S43の実行によって得られた各道路パラメータ値に応じて道路の直線度、道路幅の広さ及び路面の綺麗度が設定される(ステップS44)。すなわち、直線距離に応じて道路の直線度、車線幅に応じて道路幅の広さ、路面状況値に応じて路面の綺麗度が各々設定される。道路の直線度、道路幅の広さ、路面の綺麗度は各々の基準値との類似度に応じて0~100の範囲の値が設定される。そして、ステップS44で設定された道路の直線度、道路幅の広さ、路面の綺麗度の平均値が算出される(ステップS45)。この平均値は道路領域快適度を示す。

【0018】

ステップS5の風景解析処理では、図5に示すように、左右領域各々の緑色率及び青色

率が解析される（ステップS51）。左右領域各々について領域内の緑色部分（類似色を含む）の画素数を抽出し、緑色部分の画素数の領域内の総画素数に対する割合を緑色率とし、同様に、左右領域各々について領域内の青色部分（類似色を含む）の画素数を抽出し、青色部分の画素数の領域内の総画素数に対する割合を青色率とすることが行われる。緑色率が左右領域各々の森林の割合となり、青色率が左右領域各々の海の割合となる。

【0019】

次に、色分布解析が行われる（ステップS52）。色分布は左右領域各々の各色の画素数をヒストグラムとして算出することにより求められる。また、左右領域各々のフラクタル次元解析が行われる（ステップS53）。フラクタル次元の値により景観の質が評価される。フラクタル次元解析を用いた景観の質評価については特開2000-57353号公報に示されている。この特許文献では、フラクタル次元の値が0から2の間の値中の1.50～1.65の範囲のとき景観の質が高いと評価される。

【0020】

ステップS51～S53の実行によって得られた各風景パラメータ値に応じて森林、海の割合、看板の少なさ及び風景の複雑度が設定される（ステップS54）。すなわち、緑色率及び青色率に応じて森林、海の割合、色分布に応じて看板の少なさ、フラクタル次元の値に応じて複雑度が各々設定される。森林、海の割合、看板の少なさ及び複雑度は各々の基準値との類似度に応じて0～100の範囲の値が設定される。そして、ステップS54で設定された森林、海の割合、看板の少なさ及び複雑度の平均値が左右領域各々において算出される（ステップS55）。平均値は左右の風景快適度を示す。

ステップS6の背景解析処理では、図6に示すように、上方領域の青色率が解析される（ステップS61）。上方領域内の青色部分（類似色を含む）の画素数を抽出し、青色部分の画素数の領域内の総画素数に対する割合を青色率とすることが行われる。青色率が上方領域の青空の割合となる。

【0021】

次に、色分布解析が行われる（ステップS62）。色分布は上方領域の各色の画素数をヒストグラムとして算出することにより求められ、これにより看板、陸橋、遠景の山並みが解析される。また、距離測定が行われる（ステップS63）。これは色分布解析の空、遠景の山、陸橋、トンネル等の主要背景物までの距離を測定することである。撮影された画像と一つ前のフレームの画像を用いて、オプティカルフローを求め、領域内の物体の距離を計測する。無限遠であれば物体がないと判定する。特開平6-107096号公報には、撮像した一連の前景動画像中の時間的に相前後する2コマの画像中に写し出される対象物体上の同一点の移動をオプティカルフローベクトルとして検出することが示されている。

【0022】

ステップS61～S63の実行によって得られた各背景パラメータ値に応じて背景の青空率、標識の少なさ及び開放度が設定される（ステップS64）。すなわち、青色率に応じて青空率、色分布に応じて標識の少なさ、空、遠景の山、陸橋、トンネルまでの距離に応じて開放度が各々設定される。青空率、標識の少なさ及び開放度は各々の基準値との類似度に応じて0～100の範囲の値が設定される。そして、ステップS64で設定された青空率、標識の少なさ及び開放度の平均値が算出される（ステップS65）。この平均値は背景快適度を示す。

【0023】

このように各領域について解析処理後、得られた道路領域快適度、左右の風景快適度及び背景快適度の平均値を車両前方の道路景観快適度として算出し（ステップS7）、各領域の特徴を示す文書データを作成して出力装置4に対して出力する（ステップS8）。ステップS8では各領域の90以上の特徴項目が検出され、その特徴項目を繋ぐことによって文書データが作成される。その作成された文書データの内容は道路景観快適度と共に出力装置4に表示される。

【0024】

車両が並木道で2車線の直線道路を走行しているとすると、ステップS4の道路解析処理の結果、道路領域の直線度、道路幅の広さ及び路面の綺麗度の各値と道路領域快適度とは図7に示すように得られる。ステップS5の風景解析処理の結果、左右領域各々についての森林、海の割合、看板の少なさ及び風景の複雑度の各値と風景快適度とは図8に示すように得られる。また、ステップS6の背景解析処理の結果、背景の青空率、標識の少なさ及び開放度の各値と背景快適度とは図9に示すように得られる。図7の道路領域快適度80、図8の左風景快適度80及び右風景快適度78.3、並びに図9の背景快適度83.3の平均値がステップS7の道路景観快適度であり、80.4となる。各領域の90以上の特徴項目は「道路幅の広さ」、「森林、海の割合」及び「青空率」であるので、ステップS8では文書データは「青空と森林に囲まれた2車線以上の広い道路」の如く作成される。

【0025】

ステップS8の実行後、道路景観解析処理を継続するか否かを判別し（ステップS9）、例えば、入力装置3の操作入力に応じて継続する場合にはステップS1に戻って上記のステップS1～S9の動作を繰り返す。一方、継続しない場合には、道路景観解析処理を終了する。

【0026】

上記した実施例においては、画像中の障害物を判定し、障害物の少ない画像に対して道路景観の解析を行うので、道路景観を自動的にかつ正確に判定することができる。なお、障害物の少ない画像に対して道路景観の解析を行うのではなく、画像中から障害物を取り除いてから道路景観の解析を行っても良い。

【0027】

また、上記した実施例においては、画面の領域分けは対角線によって固定しているが、可変にしても良い。例えば、白線認識により最外部の白線までを道路領域とし、風景領域と背景領域とは、短時間前に撮影された画像との変化量から移動距離を算出し、閾値を設けて風景領域と背景領域を領域分けすることができる。

【0028】

更に、上記した実施例においては、各領域の画像解析手法については、周波数解析等の他の手法を用いても良い。

【0029】

また、上記した実施例では、車両前方の画像を2つの対角線で4領域に分割する例について詳細に説明したが、対角線の本数又は分割領域数に関してはこの限りではない。

【0030】

以上のように、本発明によれば、車両前方を撮影して得られた画像を対角線で複数の領域に分割し、複数の領域各々の画像内容を個別に解析するので、車両前方の道路景観についての的確な解析結果を得ることができる。

【0031】

本発明はカーオーディオ装置やカーナビゲーション装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

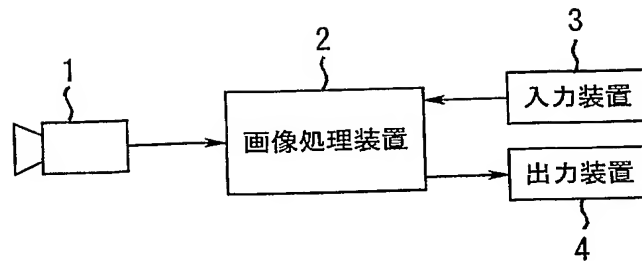
- 【図1】本発明の実施例を示すブロック図である。
- 【図2】道路景観解析処理を示すフローチャートである。
- 【図3】道路景観画像の4分割を示す図である。
- 【図4】道路解析処理を示すフローチャートである。
- 【図5】風景解析処理を示すフローチャートである。
- 【図6】背景解析処理を示すフローチャートである。
- 【図7】道路解析処理の結果の各指数及び道路快適度を示す図である。
- 【図8】風景解析処理の結果の各指数及び風景快適度を示す図である。
- 【図9】背景解析処理の結果の各指数及び背景快適度を示す図である。

【符号の説明】

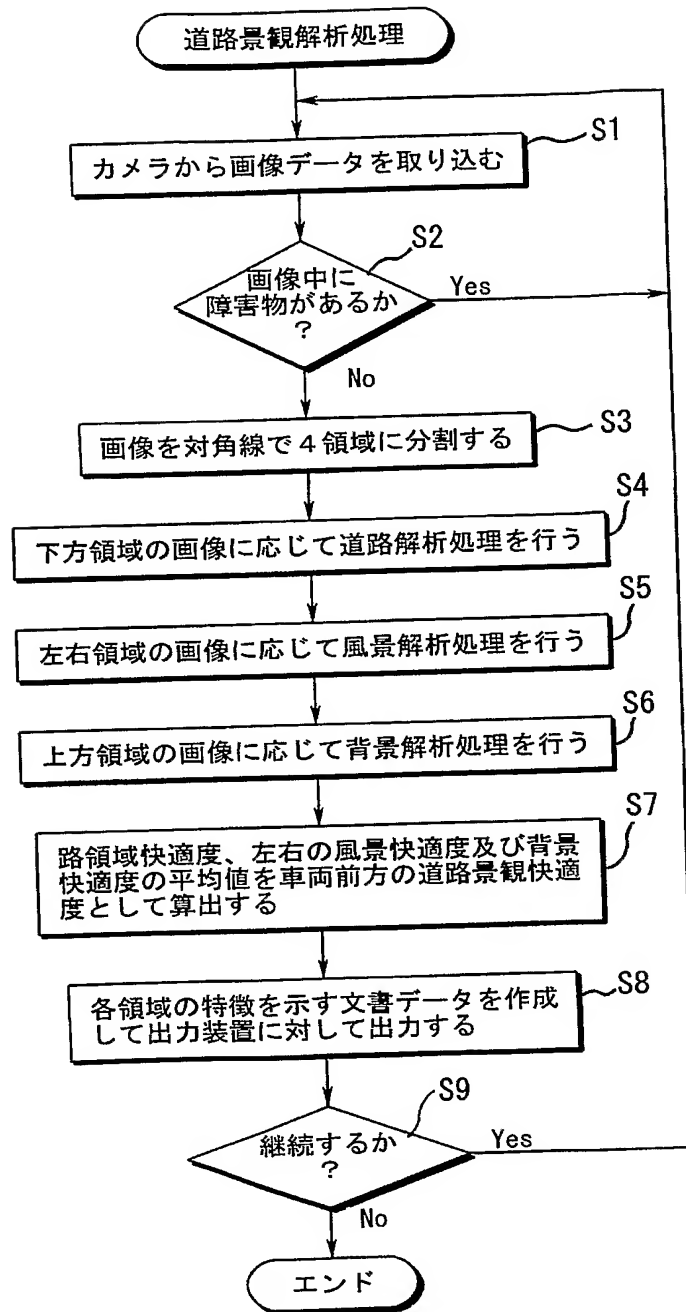
【 0 0 3 3 】

- 1 カメラ
- 2 画像処理装置
- 3 入力装置
- 4 出力装置

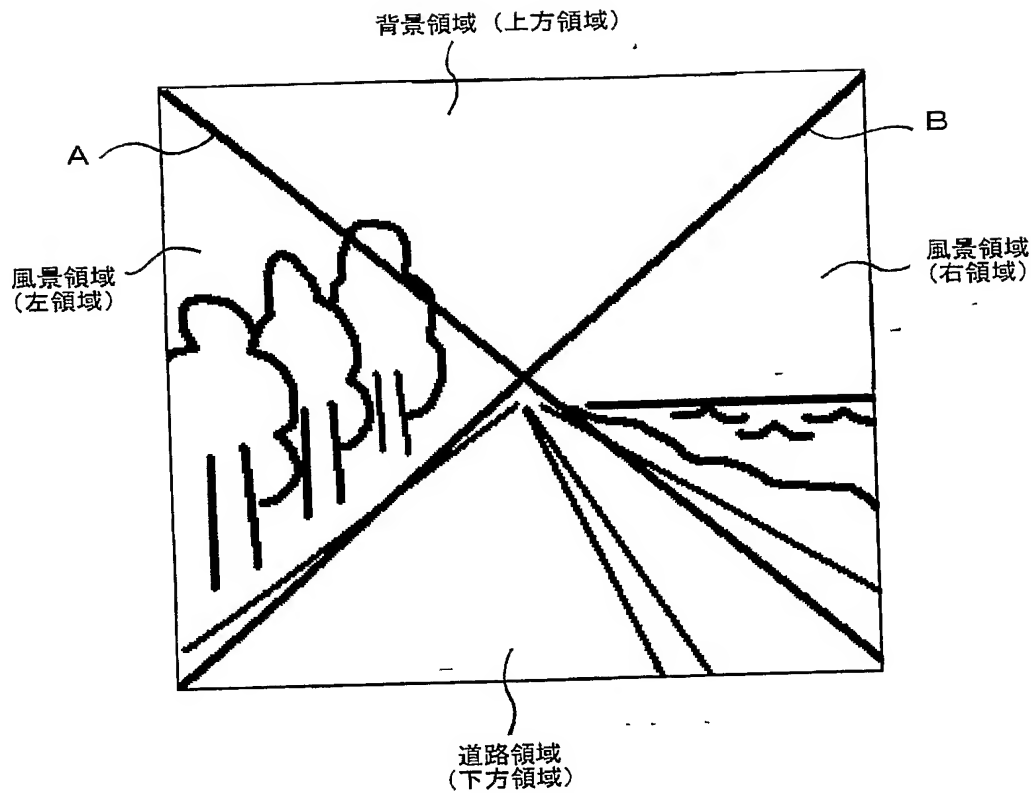
【書類名】 図面
【図 1】



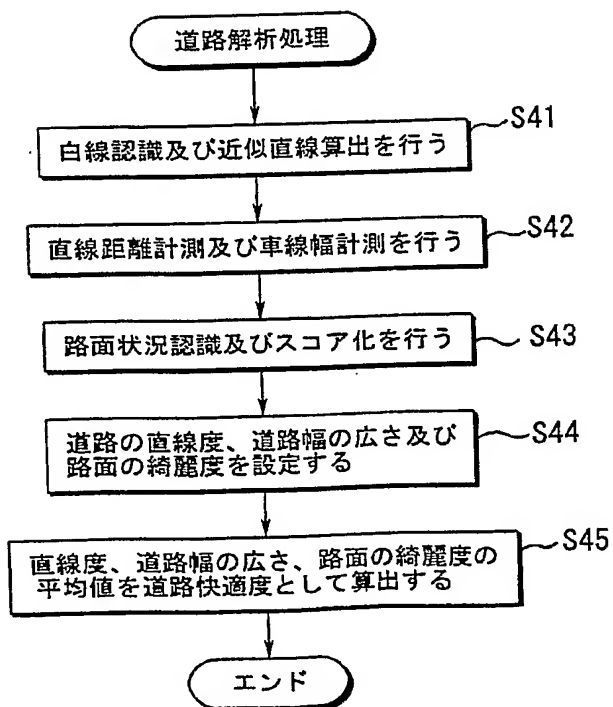
【図 2】



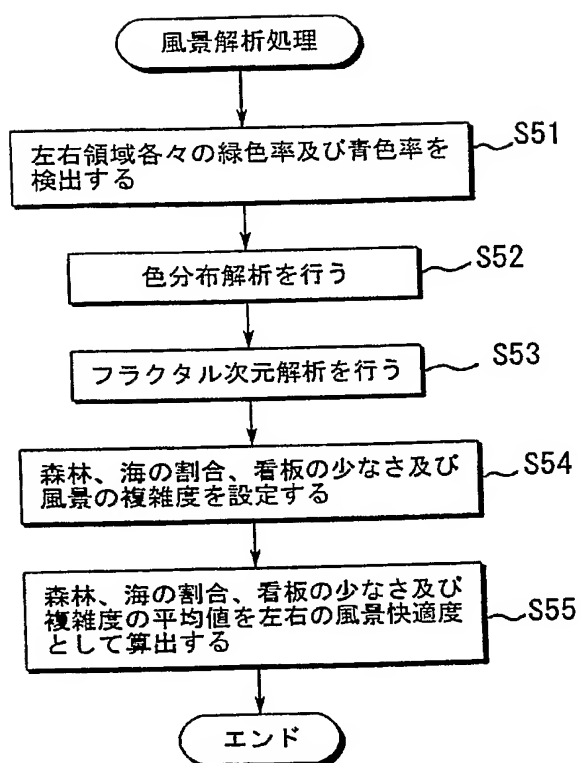
【図 3】



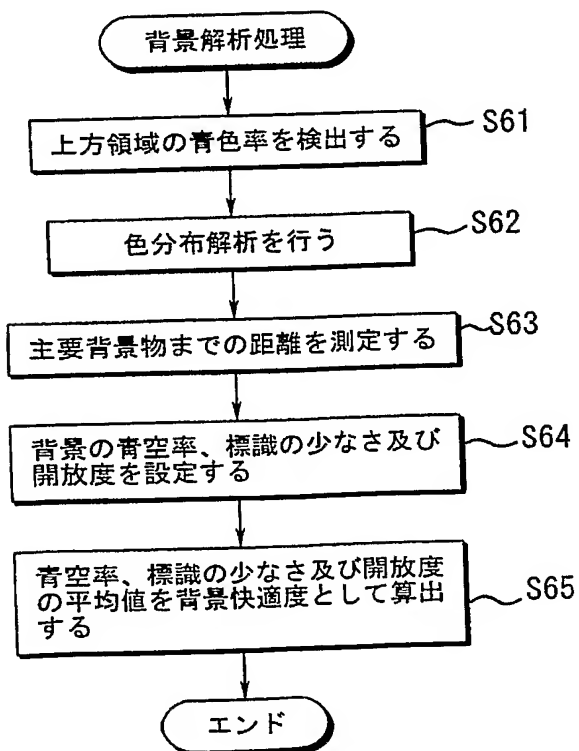
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

道路領域	
道路の直線度	80
路面の綺麗さ	70
道路幅の広さ	90
道路快適度	80

【図 8】

	左風景領域	右風景領域
森林、海の割合	90	90
看板の少なさ	80	60
複雑度	70	85
風景快適度	80	78.3

【図 9】

道路領域	
青空率	100
標識の少なさ	70
開放度	80
背景快適度	83.3

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両前方の道路景観についての的確な解析結果を得ることができる道路景観解析装置及び方法を提供する。

【解決手段】 車両に搭載されその車両前方を撮影するカメラと、カメラによって撮影された車両前方の画像を対角線で複数の領域に分割する画像分割手段と、複数の領域各々の画像内容を個別に解析する解析手段と、を備えた。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 4 - 0 9 5 7 3 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 1 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

氏 名

パイオニア株式会社